

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 9 月 27 日 (27.09.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/71768 A1

(51) 国際特許分類⁷: H01J 61/30

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/02223

(22) 国際出願日: 2001 年 3 月 21 日 (21.03.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-79166 2000 年 3 月 21 日 (21.03.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電池株式会社 (JAPAN STORAGE BATTERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒601-8520 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹治弥三郎 (TAKEJI, Yasaburo) [JP/JP]; 谷口晋史 (TANIGUCHI, Shinji) [JP/JP]; 〒601-8520 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地 日本電池株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 後呂和男, 外 (GORO, Kazuo et al.); 〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅3丁目22-4 みどり名古屋ビル8階 暁合同特許事務所 Aichi (JP).

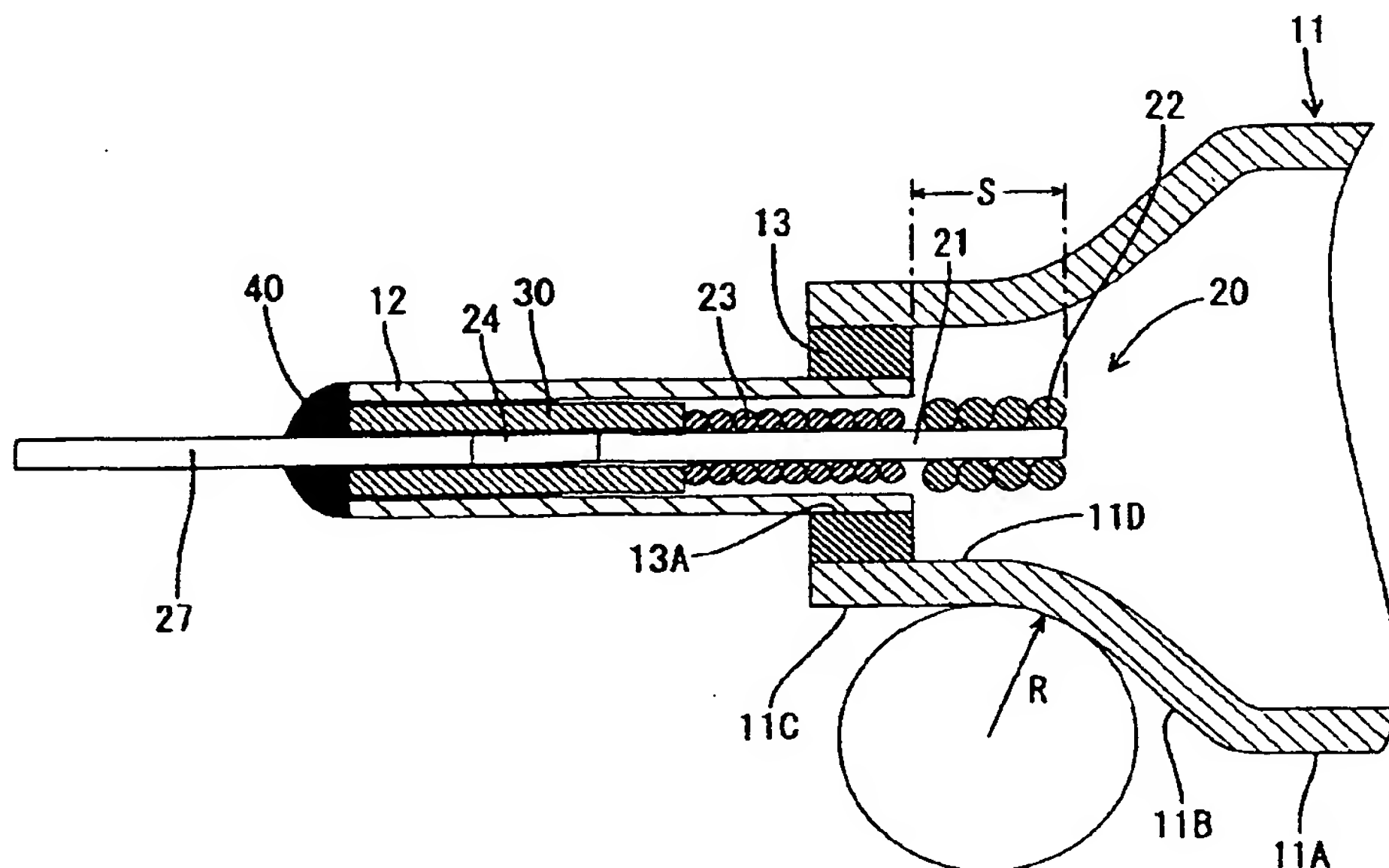
(81) 指定国 (国内): JP, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DISCHARGE LAMP

(54) 発明の名称: 放電ランプ



(57) Abstract: The invention provides a high-power, long-life discharge lamp having an improved tube structure while preventing cracks due to heat cycle. A discharge lamp includes a transparent ceramic tube (11) sealed with end plates (13) on both ends. The ceramic tube (11) has an integral structure including a large-diameter part (11A); tapered parts (11B) tapering outward, between which the part (11A) is interposed; and small-diameter parts (11C) that continue from the ends of the tapered parts (11B). The boundary between the tapered parts (11B) and the small-diameter parts (11C) has a radius of curvature (R) greater than 2 mm.

[続葉有]



WO 01/71768 A1



(57) 要約:

本発明は発光管の管体の構造を改良することにより放電ランプの高出力化を可能にし、しかも、熱サイクルによるクラックの発生を防止して長寿命化も併せて可能にすることを目的とする。

本発明の放電ランプは、発光管を、透光性セラミックの管本体（１１）の両端を端板（１３）によって封止して構成する。管本体（１１）は、径大部（１１Ａ）と、その両端に位置して先端側ほど径寸法が小さくなるテーパ部（１１Ｂ）と、そのテーパ部（１１Ｂ）の先端に連続する径小部（１１Ｃ）とを一体に有する形状とし、テーパ部（１１Ｂ）と径小部（１１Ｃ）との境界部分の曲率半径（Ｒ）を２ｍｍ以上とする。

明細書

放電ランプ

5 技術分野

本発明は、透光性セラミック管体の中に金属ハロゲン化物を充填してなる放電ランプに係わり、特に、ランプ出力を大きくした放電ランプに関する。

背景技術

- 10 この種の放電ランプの発光管は、多結晶アルミナ等の透光性セラミックからなる管体の両端をテーパ状に細くして両端部に細管部を形成し、電極に連なる電極リードを細管部内に挿通して封着ガラスで封止した構成となっている。

- ところが、この種の放電ランプでは、発光管を例えば150W以上に大出力化することは極めて困難であった。その理由は、次の通りである。大出力化するには、管体が異常な高温になることを防ぐために管体の径を大きくしなくてはなら
15 ない。すると、管体の細管部とそれ以外の部分との径寸法差が相当に大きくなり、急激な曲げ部分が生ずる。まず、このような形状はセラミックでは製造が困難であって高コストになる。また、その困難を克服して製造したとしても、放電ランプの点灯中に曲げ部分は極めて高温になるため、その曲げ部分に熱衝撃によるク
20 ラックが発生し易くなる。かといって、細管部の径を大きくすると、今度は電極リードとの隙間が大きくなるため、ここを封止する封着ガラス層の層厚が増大し、その封着ガラス層にクラックが発生してしまうという問題を生ずる。

- そこで、本発明は発光管の管体の構造を改良することにより放電ランプの高出力化を可能にし、しかも、熱サイクルによるクラックの発生を防止して長寿命化
25 も併せて可能にすることを目的とする。

発明の開示

上記の課題を解決するために本発明らは、発光管の管本体の形状について種々の検討を重ねた結果、その管本体を、径大部と、その両側に位置して先端側ほど径寸法が小さくなるテーパ部と、そのテーパ部の先端に連続する径

小部とを備えた形状に構成し、かつ、そのテーパー部と径小部との境界部分を半径2 mm以上の曲率で連なるように形成することで、150 W以上の大出力化と長寿命化とを併せて実現できることを究明した。

5 テーパー部と径小部との境界部分の曲率半径は、大きいほどその部分に集中する熱応力を緩和でき、ランプ出力が大きくとも、クラックの発生を抑制できる。そのような観点からすれば、テーパー部と径小部との境界部分の曲率半径は5 mm以上とすることがより好ましい。また、曲率半径は大きいほどよいが12 mm以下が好ましく、特に9 mm以下とすることがより好ましい。

10 また、管本体の径小部内にセラミック製の端板を嵌合して気密に固着し、この端板部をセラミック製の細管を気密に貫通させて固着し、その細管内に電極を備えた電気導入体を貫通させて封着ガラスにて気密に封止する構成とすることが、より好ましい。このような構成とすると、径小部の径寸法を大きくすることができ、その分、テーパー部の角度を緩やかにできる。このことは、テーパー部の壁面を電極から遠ざけることができることを意味し、テーパー部ひ
15 いてはテーパー部と径小部との境界部分の温度上昇を抑えることができるから、より大出力化を可能にできる。また、上記境界部分の温度上昇を抑制できてクラック発生防止に効果的であり、さらには、細管内の電気導入体の封着部分における信頼性を向上させることができるから、より長寿命化することが可能となる。ただし、本発明は、上述のように径小部に端板を嵌合した構造に限定されず、径小部に直接に電気導入体を挿通する構造にしてもよい。
20

25 なお、前記端板の厚さは2 mm以上、3 mm以下とすることがより好ましい。これは、2 mmより薄いと、端板と細管との間の気密性を良好に保つのが難しくなり、3 mmより厚いと、端板の熱容量が大きくなってセラミック管に大きな温度差が生じ、セラミック管に割れを生じさせるからである。また、発光管内部における径小部の端面と電極先端との間で表される電極突き出し長さを3 mm以上、6 mm以下とすることが、より好ましい。これは、3 mmより短いと、ガラス封着材による封着部の温度が上昇しすぎ、点灯と消灯の繰り返しによる急激な熱膨張によってこの部分に割れが生じるためであり、6 mmより長いと、細管内部の温度が上昇しにくくなり、十分な発光特性が得られなくな

るからである。

図面の簡単な説明

- 第 1 図は、本発明の一実施形態を示す放電ランプの概略的断面図
5 第 2 図は、発光管の断面図
第 3 図は、細管部分の拡大断面図
第 4 図は、本発明の他の実施形態を示す発光管の断面図

発明を実施するための最良の形態

- 10 図 1 は本発明の第 1 実施形態に係る放電ランプを示している。これはガラス製の外球 1 内に金属棒製の支持フレーム 2 を介して発光管 6 を支持した構造であり、外球 1 内にパルス電圧を発生させるための始動器 3、ゲッター 4、及び始動を容易にするため金属線を発光管 6 に沿わせた補導体 8 が併せて封入されている。この外球 1 の端部には口金 5 が設けられている。
- 15 さて、発光管 6 の詳細な構造は図 2 に示してある。これは、透光性アルミナからなる管本体 1 1 と、その両端に透光性アルミナにより成型した端板 1 3 を介して取り付けられた細管 1 2 とから構成されている。管本体 1 1 は、内外径ともに他よりも大きい寸法で所定範囲内が直円筒状となっている径大部 1 1 A と、その両端に連なり先端側ほど順次径が小さくなる筒状をなすテーパー部 1 1 B と、その
- 20 のテーパー部 1 1 B の先端に連続して所定長さの直円筒状となっている径小部 1 1 C とを一体に有する。これは例えばアルミナ粘土を押し出し成型で直円筒状に成型して所定寸法に切断し、これを成型型に收容して中間部を加圧空気で膨張させることによって所要の形状に成型した後に焼成したものである。ここで、テーパー部 1 1 B と径小部 1 1 C との境界部分は、図 3 に示すように、外周面が凹面
- 25 によって滑らかに連続しており、その曲率半径 R は 2 mm 以上に設定されている。

端板 1 3 は円板状をなし、管本体 1 1 の各径小部 1 1 C の外側端面内に嵌合されて一体焼結により気密に固着されている。端板 1 3 の厚さ寸法は 2 mm ~ 3 mm であり、径小部 1 1 C の長さ寸法よりも薄く、従って径小部 1 1 C の奥側には直線筒部 1 1 D が形成されている。このように、テーパー部 1 1 C の端部から所

定長さの直線筒部 1 1 D を隔てて端板 1 3 を取り付けることがクラックを防ぐ上でより好ましい。

5 端板 1 3 の中心には貫通孔 1 3 A が形成され、ここにアルミナ製の前記細管 1 2 が貫通状態に固着されている。細管 1 2 の内部には電極 2 0 に接続した電気導入体 2 4 と 2 7 及び透光性アルミナ製のセラミックスリーブ 3 0 が封着ガラス 4 0 により気密的に固定されている。

10 電極 2 0 は、電極極芯 2 1 の先端に第 1 コイル 2 2 を巻回し、基端側に第 2 コイル 2 3 を巻き付けて構成してあり、第 1 コイル 2 2 部分が細管 1 2 から管本体 1 1 内に突出した状態となっている。この電極 2 0 の電極極芯 2 1 の基端部には棒状の電気導入体 2 4 と 2 7 とが順に突き合わせ状態で溶接されており、電気導入体 2 7 が細管 1 2 から外部に導出されている。第 1 コイル 2 2 の目的はランプ点灯時に電極先端部に形成されるアークスポットの高温から電極 2 0 を守ることである。第 2 コイル 2 3 の目的は電極先端部の熱を電極後方に逃がすことと、セラミックスリーブ 3 0 の位置決めの役を兼ねさせることである。

15 発光管 6 の管本体 1 1 を、上述のように端板 1 3 を使用した構造とすれば、製造が容易であって大幅なコストダウンを図ることができる。そして、管本体 1 1 のテーパ部 1 1 B と径小部 1 1 C との境界部分の曲率半径 R を 2 mm 以上とすることでクラックの発生が防止される。また、図 3 において、上記端板 1 3 の内部端面と電極先端との間の距離 S で表される電極突き出し長を 3 mm ~ 6 mm と
20 することにより、クラックの発生を防止しながら、十分な発光特性を得ることができる。

なお、図 4 に示すように、管本体 1 1 の径小部 1 1 C の軸方向寸法を、端板 1 3 の厚さ寸法と同様な寸法にしてもよい。

(実施例 1)

25 次に、図 2 及び図 3 に示した構造の発光管 6 を使用した実施例 1 について説明する。この放電ランプは消費電力が 250 W である。管本体 1 1 の径大部 1 1 A の内径は 13 mm、径小部 1 1 C の内径は 7 mm、テーパ部 1 1 B と径小部 1 1 C との境界部分の曲率半径 R は 2.5 mm、端板 1 3 の厚さは 2.5 mm、端板 1 3 が取り付けられた部分とテーパ部 1 1 B との間の直線筒部 1 1 D の長さ

は2 mm、両端部の細管12の内径は1.5 mm、電極突き出し長は4 mm、電極間長は20 mmである。電極極芯21の径は0.7 mm、第1コイル22は径が0.25 mmのタングステン線を電極極芯21に4ないし5ターン巻き付けてあり、その最大径は1.2 mmである。電気導入体24はモリブデンからなり径0.5 mm、長さ3 mm、電気導入体27は径0.7 mmのニオブ線である。セラミックスリーブ30はアルミナからなり、内径0.75 mm、外径1.4 mm、長さ8 mmである。電気導入体27は先端を細管12内に約3 mm挿入した位置で封着ガラス40により固定されている。封着ガラス40としては $Al_2O_3-SiO_2-Dy_2O_3$ 系を用いた。封着ガラス40は細管12の端部から約5 mm入ったところまでの、電気導入体24、27とアルミナスリーブ30との隙間及びアルミナスリーブ30と細管12との隙間を満たしている。

このように両端が密封された発光管6内には水銀約14 mg、沃化ジスプロシウム約15 mg、沃化タリウム約4 mg、沃化ナトリウム約3 mg、沃化セシウム約1 mg及び始動ガスとして約8 KPaのアルゴンガスが封入されている。

このように構成した発光管6を真空の外管1内に組み込んで放電ランプを完成させ、消費電力250 Wで点灯姿勢水平で点灯したときの特性を測定したところ下記の通りであった。ランプ特性は100時間エージング後の値で表す。

管電力：250 W
管電流：2.56 A
管電圧：113.7 V
全光束：24100 lm
平均演色評価数：83
色温度：4530 K

さらに、このランプについて、裸水平点灯、消費電力250 Wで寿命試験を実施したところ、約6,000時間経過後も何ら異常は発生しなかった。

(実施例2)

やはり図2及び図3に示した構造の発光管6を使用した実施例2について説明する。この放電ランプは消費電力が250 Wである。管本体11の径大部11Aの内径は13 mm、径小部11Cの内径は7 mm、テーパ部11Bと径小部1

- 1 Cとの境界部分の曲率半径Rは2 mm、端板1 3の厚さは2. 5 mm、端板1 3の取り付けられた部分とテーパ部1 1 Bとの間の直線筒部1 1 Dの長さは2 mm、両端部の細管1 2の内径は1. 5 mm、電極突き出し長は4 mm、電極間長は2 0 mmである。電極極芯2 1の径は0. 7 mm、第1コイル2 2は径が0. 2 5 mmのタングステン線を電極極芯2 1に4ないし5ターン巻き付けてあり、その最大径は1. 2 mmである。電気導入体2 4はモリブデンからなり径0. 5 mm、長さ3 mm、電気導入体2 7は径0. 7 mmのニオブ線である。セラミックススリーブ3 0はアルミナからなり、内径0. 7 5 mm、外径1. 4 mm、長さ8 mmである。電気導入体2 7は細管1 2内に約3 mm挿入した位置で封着ガラス4 0により固定されている。封着ガラス4 0としては $Al_2O_3-SiO_2-Dy_2O_3$ 系を用いた。封着ガラス4 0は細管1 2の端部から約5 mm入ったところまでの、電気導入体2 4、2 7とアルミナスリーブ3 0との隙間及びアルミナスリーブ3 0と細管1 2との隙間を満たしている。

- このように両端が密封された発光管6内には水銀約1 4 mg、沃化ジスプロシウム約1 5 mg、沃化タリウム約4 mg、沃化ナトリウム約3 mg、沃化セシウム約1 mg及び始動ガスとして約8 KPaのアルゴンガスが封入されている。

このように構成した発光管6を真空の外管1内に組み込んで放電ランプを完成させ、消費電力2 5 0 Wで点灯姿勢水平で点灯したときの特性を測定したところ下記の通りであった。ランプ特性は1 0 0時間エージング後の値で表す。

- 20 管電力：2 5 0 W
管電流：2. 6 0 A
管電圧：1 1 1. 8 V
全光束：2 4 0 0 0 l m
平均演色評価数：8 5
25 色温度：4 2 5 0 K

さらに、このランプについて、裸水平点灯、消費電力2 5 0 Wで寿命試験を実施したところ、約5, 8 0 0時間経過後において封入ガスのリークが発生したことが認められ、試験後に発光管6の表面を子細に観察したところ、テーパ部1 1 Bと径小部1 1 Cとの境界部分において数本の微細なクラックの発生が認めら

れた。しかしながら、リーク発生までに至る時間としては、実用上の問題はないものと判断された。

(実施例3)

やはり図2及び図3に示した構造の発光管6を使用した実施例3について説明する。この放電ランプは消費電力が400Wである。管本体11の径大部11Aの内径は16mm、径小部11Cの内径は10mm、テーパ部11Bと径小部11Cとの境界部分の曲率半径Rは5mm、端板13の厚みは2.5mm、端板13の取り付けられた部分とテーパ部11Bの端部との間の直線筒部11Dの長さは2mm、細管12の内径は2.0mm、電極突き出し長は5mm、電極間長は25mmである。電極極芯21の径は0.9mm、第1コイル22は径が0.45mmのタングステン線を電極極芯21に4ないし5ターン巻き付けてあり、その最大径は1.8mmである。電気導入体24はモリブデンからなり径0.5mm、長さ3mm、電気導入体27は径0.7mmのニオブ線である。セラミックススリーブ30はアルミナからなり、内径0.75mm、外径1.9mm、長さ8mmである。電気導入体27は細管12内に約3mm挿入した位置で封着ガラス40により固定されている。封着ガラス40としては $Al_2O_3-SiO_2-Dy_2O_3$ 系を用いた。封着ガラス40は細管12の端部から約5mm入ったところまでの、電気導入体24、27とアルミナススリーブ30との隙間及びアルミナススリーブ30と細管12との隙間を満たしている。このように両端が密封された発光管内には水銀約18mg、沃化ジスプロシウム 約22mg、沃化タリウム約6mg、沃化ナトリウム 約5mg、沃化セシウム 約3mg及び始動ガスとして約8KPaのアルゴンガスが封入されている。

このように構成した発光管6を真空の外管1内に組み込んでランプを完成させ、消費電力400Wで点灯姿勢水平で点灯したときの特性を測定したところ下記の通りであった。ランプ特性は100時間エージング後の値で表す。

管電力：400W

管電流：4.36A

管電圧：105.3V

全光束：41500lm

平均演色評価数：85

色温度：4200K

さらに、このランプについて、裸水平点灯、消費電力400Wで寿命試験を実施したところ、約6,000時間経過後も何ら異常は発生しなかった。

5 (実施例4～6及び比較例1～4)

曲率半径Rのみが実施例3とは異なる400Wの発光管を作成して発光管にリークが起こるまでの時間と、曲率半径Rとの相関関係を調べた。曲率半径Rがそれぞれ4mm, 3mm, 2mmである実施例4, 5, 6と、曲率半径Rがそれぞれ1.5mm, 1.0mm, 0.5mm, 0mmである比較例1～4とについて、
10 点灯試験の結果を次表に示す。なお、点灯試験は400W安定器を使用し、裸水平点灯で5.5時間点灯、0.5時間消灯の繰り返しで行った。

	曲率半径R	点灯試験結果
実施例4	4mm	6,000時間で異常なし
実施例5	3mm	6,000時間で異常なし
15 実施例6	2mm	6,000時間で異常なし
比較例1	1.5mm	3,000時間以内にリーク
比較例2	1.0mm	2,000時間以内にリーク
比較例3	0.5mm	1,000時間以内にリーク
比較例4	0mm	1,000時間以内にリーク

20

リークが生じた発光管について、リーク箇所を調べると、いずれもテーパ部11Bと径小部11Cとの境界部分にクラックが発生していた。この試験結果から、上記境界部分の曲率半径Rは2mm以上であればよいことが判る。

しかし、次のようなアルミナ管の製造上の技術的制約から曲率半径Rはあまり
25 大きくすることはできない。すなわち、①曲率半径Rが12mmよりも大きいと、径小部11Cの軸方向寸法を十分に確保することができない。②曲率半径Rが9mm以上では、径小部11Cの内面の軸方向寸法は2mm以下となるため、端板13の厚さ寸法を2mm以上に確保することができない。

従って、テーパ部11Bと径小部11Cとの境界部分の曲率半径Rは2mm

以上で12 mm以下であることが好ましく、9 mm以下であることがより好ましい。

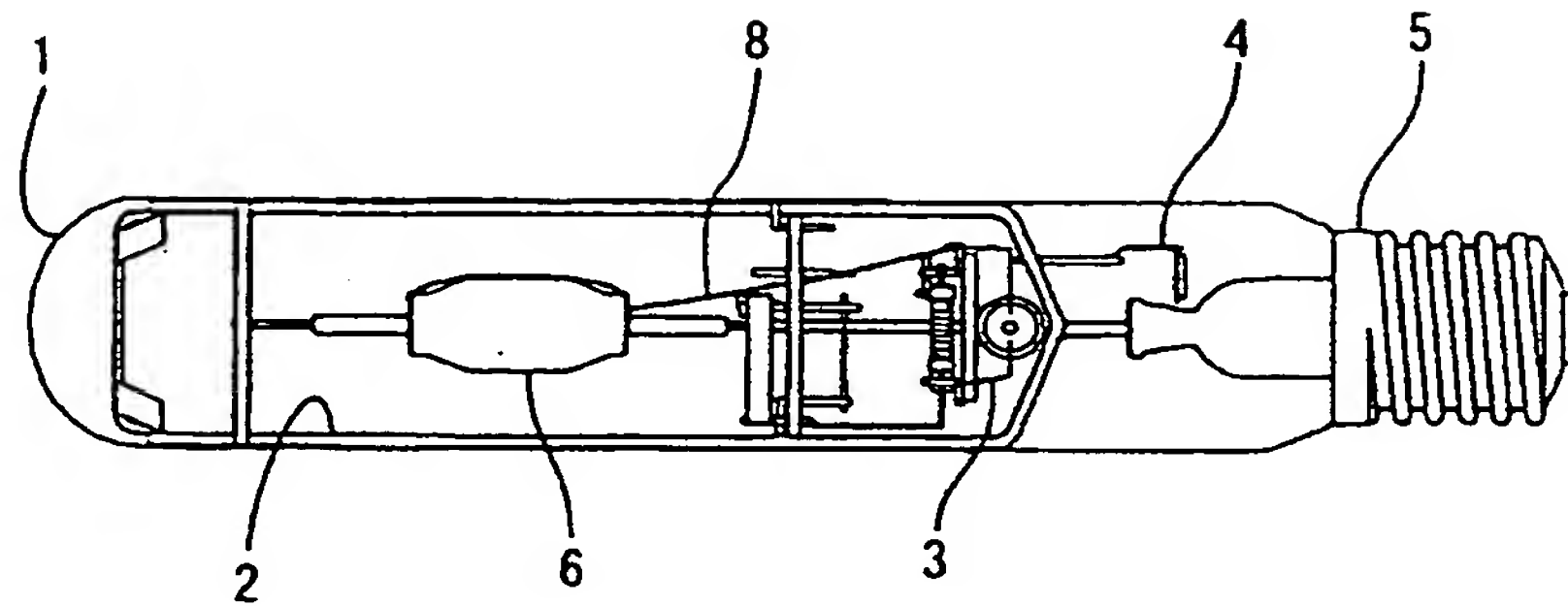
産業上の利用可能性

- 5 本発明によれば、消費電力を大きくしても、点灯及び消灯に伴う熱サイクルで発光管にクラックが生ずることを長期間にわたり防止することができて寿命が長くなる放電ランプを提供することができる。

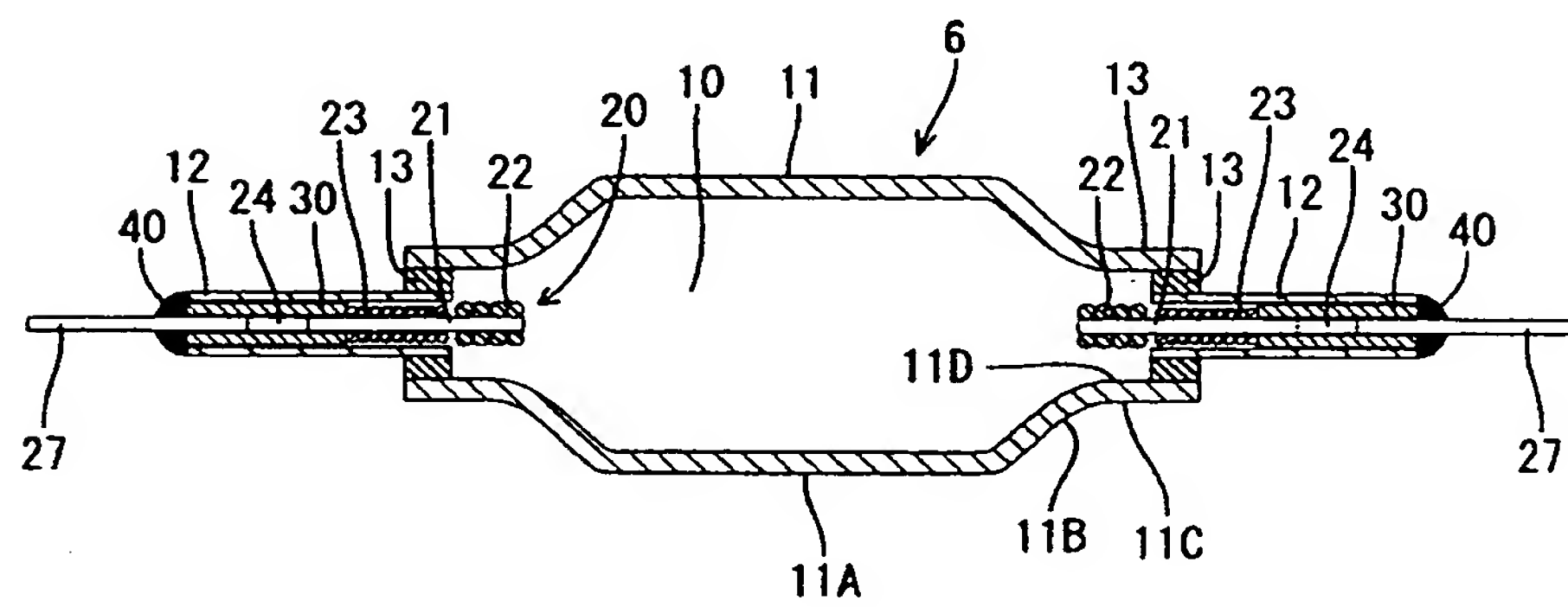
請求の範囲

1. 透光性セラミック製の発光管内に金属ハロゲン化物を充填し、その発
光管内に設けた電極間で放電を行わせる放電ランプにおいて、前記発光
5 管の管本体を、径大部と、その両側に位置して先端側ほど径寸法が小さ
くなるテーパ部と、そのテーパ部の先端に連続する径小部とを備え
て構成し、かつ、前記テーパ部と前記径小部との境界部分を半径 2 mm
以上の曲率で連なるように形成したことを特徴とする放電ランプ。
2. 前記管本体は、両端の前記径小部内に気密に嵌合して固着されたセラ
ミック製の端板部と、この端板部を気密に貫通して固着されたセラミッ
ク製の細管とを備え、前記発光管は前記細管内に前記電極を備えた電気
10 導入体を貫通させて封着ガラスにて気密に封止して構成されていること
を特徴とする請求の範囲第 1 項記載の放電ランプ。
3. 請求の範囲第 2 項において、前記端板部の厚さは 2 mm 以上、3 mm
15 以下であることを特徴とする放電ランプ。
4. 請求の範囲第 2 項又は第 3 項において、前記発光管内部における径小
部の端面と前記電極先端との間で表される電極突き出し長さが 3 mm 以
上、6 mm 以下であることを特徴とする放電ランプ。

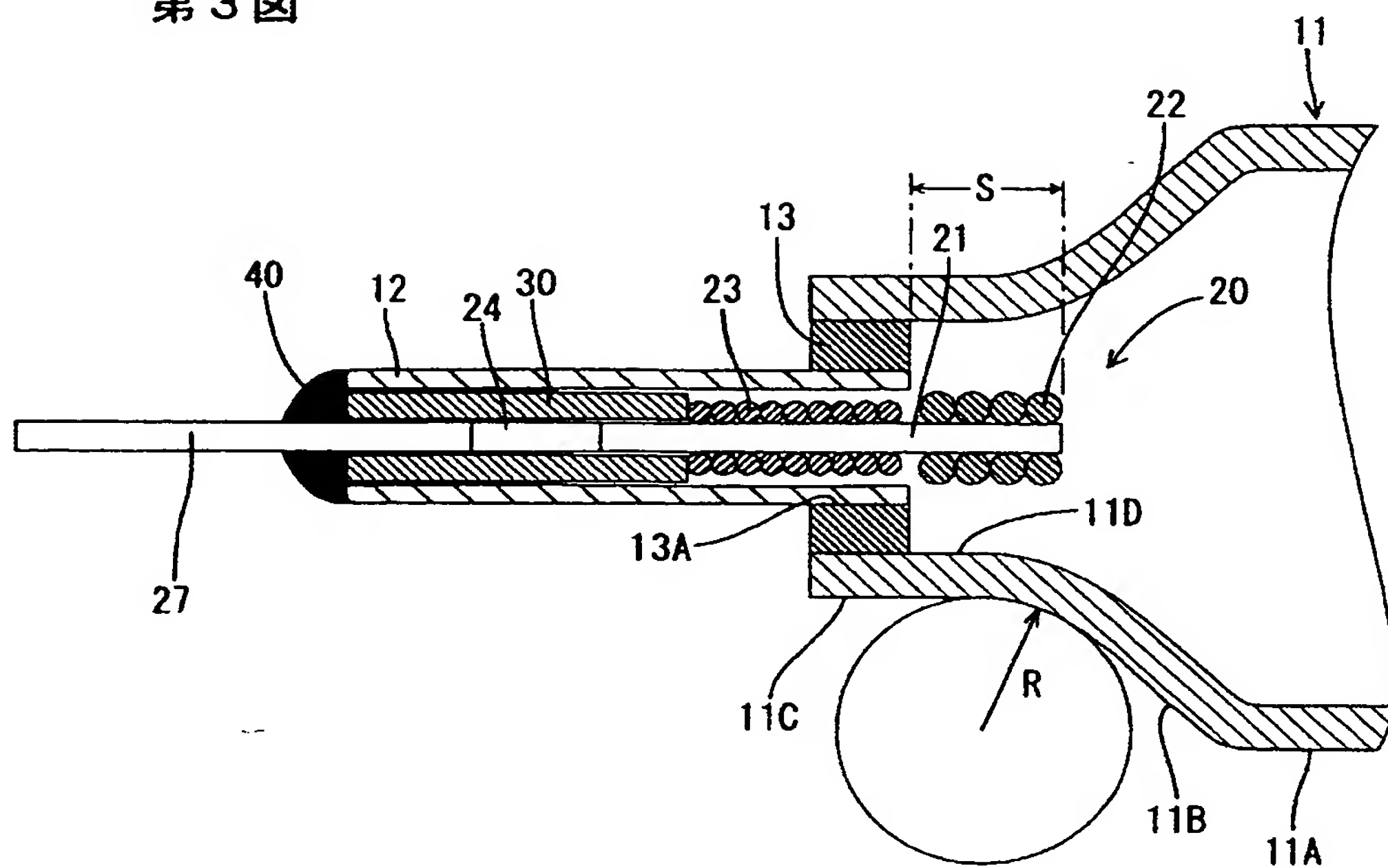
第 1 図



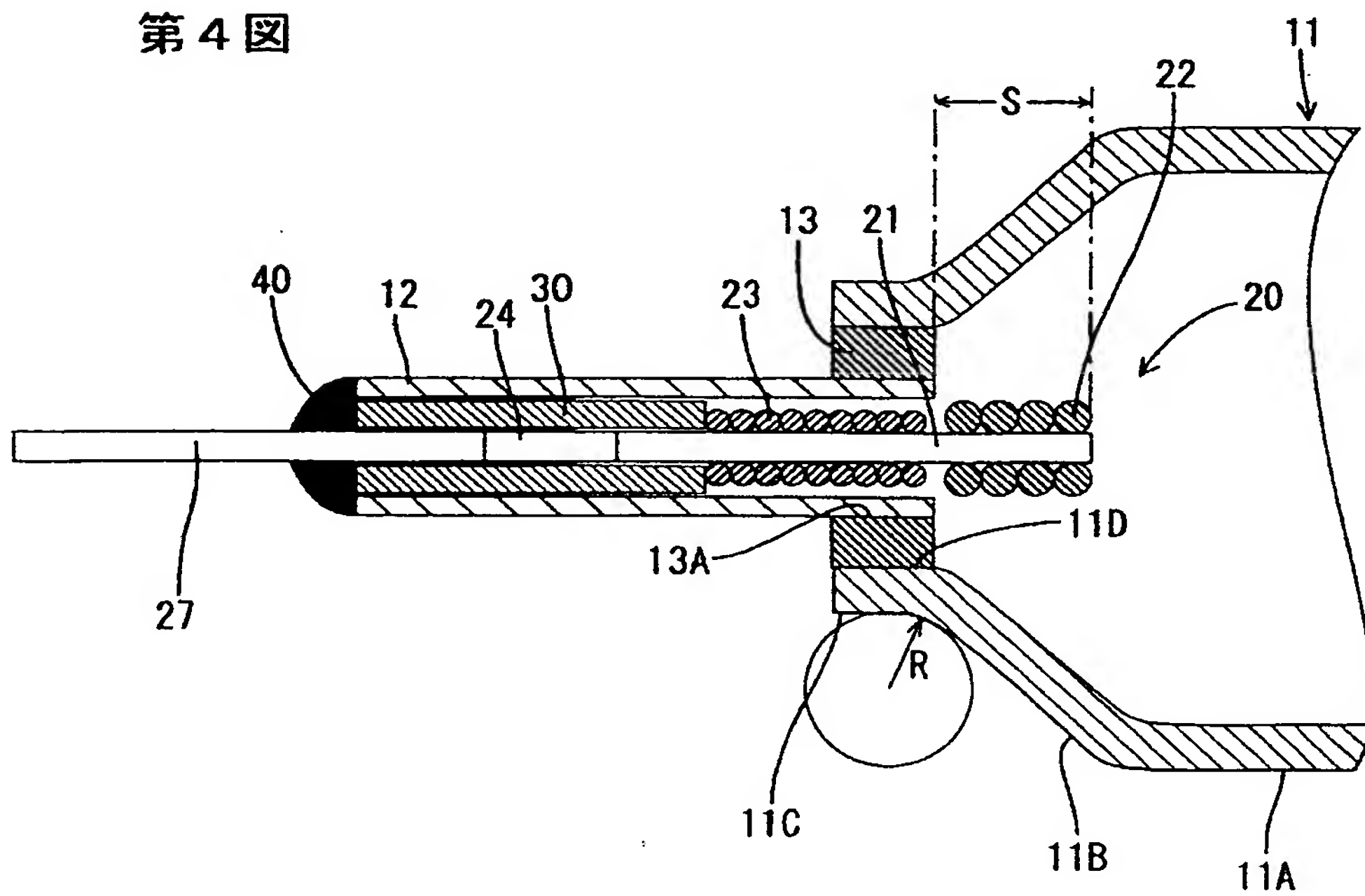
第 2 図



第3図



第4図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁷ H01J61/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁷ H01J61/30, H01J61/33, H01J61/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-294085, A (Matsushita Electronic Corporation), 04 November, 1998 (04.11.98), Par. No. [0019]; Fig. 1 & US, 6054810, A & DE, 19801485, A1 & NL, 1007951, C2 & CN, 1198585, A	1-4
Y	JP, 10-214595, A (Toshiba Lighting & Technology Corporation), 11 August, 1998 (11.08.98), Par. Nos. [0021] to [0039]; Fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP, 11-96973, A (Toshiba Lighting & Technology Corporation), 09 April, 1999 (09.04.99), Par. No. [0006]; Fig. 8 (Family: none)	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 June, 2001 (13.06.01)

Date of mailing of the international search report
26 June, 2001 (26.06.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02223

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 8-273595, A (Toshiba Lighting & Technology Corporation), 18 October, 1996 (18.10.96), Par. No. [0030]; Fig. 1 (Family: none)	4
A	US, 5808398, A (U.S. Philips Corporation), 15 September, 1998 (15.09.98), Column 2, lines 60 to 63; Fig. 2 & JP, 11-504757, A page 5, lines 18 to 20; Fig. 2 & WO, 9732334, A1 & EP, 829096, A1	2-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H01J61/30		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H01J61/30, H01J61/33, H01J61/36		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1996年		
日本国公開実用新案公報 1971-2001年		
日本国登録実用新案公報 1994-2001年		
日本国実用新案登録公報 1996-2001年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-294085, A (松下電子工業株式会社), 4. 11月. 1998 (04. 11. 98), 段落番号【0019】, 第1図 &US, 6054810, A&DE, 19801485, A1&N L, 1007951, C2&CN, 1198585, A	1-4
Y	JP, 10-214595, A (東芝ライテック株式会社), 11. 8月. 1998 (11. 08. 98), 段落番号【0021】-【0039】, 第1図 (ファミリーなし)	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー		
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献		
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの		
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの		
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの		
「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	13. 06. 01	国際調査報告の発送日 26.06.01
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	2G 2905
日本国特許庁 (ISA/JP)	堀部 修平	
郵便番号100-8915		
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101	内線 3225

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 11-96973, A (東芝ライテック株式会社), 9. 4月. 1999 (09. 04. 99), 段落番号【0006】, 第8図 (ファミリーなし)	3
Y	JP, 8-273595, A (東芝ライテック株式会社), 18. 10月. 1996 (18. 10. 96), 段落番号【0030】, 第1図 (ファミリーなし)	4
A	US, 5808398, A (U. S. Philips Corporation), 15. 9月. 1998 (15. 09. 98), 第2欄, 第60-63行, 第2図 & JP, 11-504757, A, (第5頁, 第18-20行, 第 2図) & WO, 97/32334, A1 & EP, 829096, A 1	2-4